



TITLE:

中国語文献としてみた『大成算経』(『大成算経』の数学的・歴史学的研究)

AUTHOR(S):

徐, 澤林

CITATION:

徐, 澤林. 中国語文献としてみた『大成算経』(『大成算経』の数学的・歴史学的研究). 数理解析研究所講究録 2013, 1831: 120-129

ISSUE DATE:

2013-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/194833>

RIGHT:

中国語文献としてみた『大成算経』

(The *Taisei Sankei* regarded as a book written in Chinese)

徐澤林 (Xu, Zelin)

東華大学人文学院

College of the Humanities and Sciences, Donghua University

『大成算経』は江戸時代の最も重要な和算書である。その内容は豊富で、百科全書的であるばかりではなく、和算家の数学思想がそこに十分に現れているからである。漢文で書かれた本書は、中国人にとっては比較的読みやすい。これは、和漢の算学の知識を集大成したもので、中国の算書に比べると、中国の伝統的な数学知識を踏襲した上に、関孝和と建部兄弟が創成した新しい知識を豊富に含んでいる。以下、漢文の数学の文献学の視点から、『大成算経』について討議しよう。

1. 江戸時代における漢文の和算書と諺文の和算書

江戸初期の和算書は、諺文(漢字交じり仮名文)で書かれたものが多く、漢文で書かれたものは少ない。漢文の和算書は、初期には『堅亥録』(今村知商, 1639)だけだが、『古今算法記』の出版以後、漢文の和算書は徐々に増加した。たとえば『発微算法』(関孝和, 1674), 『算法明解』(田中由真, 1679), 『研幾算法』(建部賢弘, 1683), 『明元算法』(宮城行清, 1689), 『括要算法』(関孝和, 1712), 『大成算経』(関孝和, 建部賢明, 建部賢弘, 1711)などである。何故, 17~18 世紀に重要な和算書が、漢文で書かれたのであろうか。『堅亥録』のほかは、すべて『算学啓蒙』における天元術及び宋元数学の知識と関係しているのが原因ではないだろうか。すなわち、それらが宋元時代の算書の影響を受けたからではないだろうか？江戸初期の和算は主に『算法統宗』の影響を受けた。『算法統宗』などの算書の扱う数学は、民間の実用的な数学である。これと比較すれば、宋元時代の数学は、「無用の用」という学術的な数学なのではないだろうか。和算家が、漢文で執筆したのは、学術性を示すためのだろうか、あるいは、武士の和算家たちの漢学の修養と関係があるのだろうか？

漢字文化圏の数学書では、問、答、術をめぐる純数学的なテキストの数学の術語や概念などは大体同じなので、諺文による書と漢文による書には、大きい区別がない。では、数学思想、数学理論に関するテキストは、諺文により、自由に、かつまた十分に表現できたのであろうか？建部の著書からみると、諺文であろうと漢文であろうと大きい区別はなさそうである。もちろん、中国人にとっては、漢文で書かれた和算書を読むことのほうが容易である。

2. 『大成算経』の写本とテキストの校勘

一般的に言えば、歴史上の文献は、長い時間にわたって流伝され、種々の異なる版本や写本が現れたために、文献の中に、様々の間違いが現れてしまうのが常である。したがって、古い文献は校勘しなければならない。中国では、漢文化の経学の影響を受けたために、漢文の文献学である校勘学が、大いに発達した。中国の算書に比べると、和算書の写本は多い。『大成算経』という重要な書物でも刊行されることがなく、種々の写本が存在している。小松彦三郎教授の調査によると、その写本は 20 種類もある^[1]。したがって、和算書では、『大成算経』が最も校勘すべき書物である。

漢文の古籍の校勘に関し、陳垣先生(1880—1971)は以下の四つの方法を提出した^[2]。

1) 本校法。本校法というのは、校勘すべき書籍自身によってその書籍を校勘する方法である。これは、その書籍の内部から校勘の証拠を探す方法である。

2) 対校法。対校法というのは、校勘すべき書籍の種々の異なる版本を互いに対照して読み、異なるところや間違っているところを発見する方法である。

3) 他校法。他校法というのは、校勘すべき書籍を、他の書籍によって校勘する方法である。

4) 理校法。理校法というのは、推理によって校勘をする方法で、校勘の補充的な方法である。学者が、文献の中における間違いを発見するが、比較したり校勘したりするに足る傍証の資料を見つけれず、推理を採用して訂正せざるを得ないときに用いる方法である。理校法は、主に語言、体例、史実の三つ方面によって行なう。数学の古籍を校勘する場合には、理校法を採用するのが普通である。

『大成算経』を校勘する場合であっても、これらの校勘の方法を採用しなければならないと思う。以下で、これらの方法により『大成算経』を校勘する例を挙げる。

2.1 対校法を使う例

『大成算経』の巻十六において、「兩儀」の病題が述べられている。その文章は次の通り。(漢文の句読点は、後述の現代中国語のものをを用いる。)

病題第二〔轉、繁、層、反、虚、變、□、散〕

病題有八焉、辭虧而不能施術者、謂之轉；辭盈而有術理數條者、謂之繁；或顯辭巧而徒費所為之功、或分繁、乘重而成乘除之累、增得式之定乘者、謂之層；或遺辭要或乖理正而不知技之所從者、謂之反；此四條者、皆因辭而起也。或無商或負數、或得數背而不得真者、謂之虚；得商數件、皆的而難別真假者、謂之變；臨得式或諸級、或上下級為空、而惑定乘之真者、謂之□；或原數帶畸零而失答數之源、或有繁冗高下而漫成乘除之勞、難見陟降之位者、謂之散。此四條者、皆因數而起也。若遇此等題、則據其議法、悉正辭替數而後、各宜施諸術得答數矣。^[3]

この文章では、第七類の病題をどのように名づけるべきか、作者の考えがまだ練れておらず、「□」(欠字)で代用している。『大成算経』の各写本を対校しても、すべての写本でこの文字を欠けている。しかし、『大成算経』の内容は、『関算後伝』に収められたので、『関算後伝』と『大成算経』の巻十六とを対校すればよい。『関算後伝五十三』では、この文字は「翳」となっているから、小松先生は『関算後伝』によって「翳」によって補ったのだろうか^[4]。『大成算経』の写本は20種類もあるので、それらを対校することは大変な作業だと思う。

2.2 他校法を使う例

和算の知識は大体、格式のあるものなので、絶えず承継されてきた。特に流派内の和算書の内容は、大体同じである。他の関流の和算書によって『大成算経』を校勘する必要もある。『大成算経』の内容は、従来無視されてきた『自然算法』にも収められているので、『自然算法』によって他校をすることもできる。例えば、『大成算経』では、数学研究の対象を象と形と分ける。形を平行と立形と分け、象を□象と□象と分ける。二つの□にはどんな文字を補うか？小松先生は表象、抽象と補った^[5]、しかし、『自然算法』には、実象と虚象とある。どちらが適当であろうか？表象、抽象という言葉は、現代的な言葉であるので、筆者は、実象と虚象にすることに賛成する。

『大成算経』を校勘するときには、関孝和の著書によっても他校をしなければならない。『大成算経』には、対校をしても、他校をしても、どうしても校補できない文字も存在する。例えば、その巻十六において、「偏術」を述べている以下の文章である。

偏術第五(□、□、略、塞、□)

偏術有五焉。□者、術中分混雜之品、悉注名、解義而求適數、故術理雖細、反繁亂也。□者、或括術中之所為、或不釋相乘之理、故得式雖速、術意不明也。略者、逢數位累乘卑者、

或分注畫式、或虧而不書之、故縱橫不備也。塞者、題中分交合離而考諸級數、作正負式而求之、故其技雖亟、術理不通也。□者、諸技著者、強以天元演之、故卻費其功也。是皆過、不及之所為、雖非正技、或依題問、或取捷徑而所用、各有節也。故姑存之為梗概也矣。

『大成算経』のどの写本でも三つの文字が欠けている。関孝和の『題術弁議之法』と方円亭の『自然算法』によっても、やはり決めることができない。『大成算経』の著者は、数学知識を分類することを意図したが、漢字文化圏の伝統的学問は、論理、形而上学を欠くので、範疇、概念の定義が厳格ではない。□術、□術、略術、塞術、□術などの意味は、理解しがたく、漠然としている。これらの文字を如何に補うべきだろうか？文献学の問題だけではなく、伝統的数学知識に関する認識論の問題でもあろう。

2.3 理校法を使う例

数学の本を校勘する場合には、理校は非常に有効な校勘の方法である。数学の言葉は論理的で、明確なものだからである。テキストにおける数値の間違い、演算の術語の間違いなどは、実際に演算をすると、すぐはつきりする。したがって、数学的推理によってテキストにおける過誤を判明することができる。たとえば、『大成算経』における「両儀」は、そもそも、「両議」なのか、それとも「両儀」なのだろうか？関孝和は「両儀」あるいは「両議」という用語を使わず、題術弁議と言った。すなわち、題の弁議と術の弁議である（もとの意味は両議だろうか）。両儀という用語は『大成算経』の目録に現れている。これは、関孝和の両議を両儀と書き換えたのかもしれない。両儀というのは易学の術語で、陰陽の総称である。『大成算経』における象形、満干、数などの術語は、全て象数学の術語でもある。筆者は、『大成算経』の編集者が象数思想の支配の下に易学の術語を借用したと考える。このような推理によって、「両儀」と書くのが適当である。

一方、理校を使い、数学のテキストにおける数値の間違いが改訂できる。例えば、『括要算法』（1712）の刻本には、数値の誤りや誤字が多くみられる。松永良弼、藤田貞資は、かつて実際の演算によって『括要算法』における数値の間違いを訂正した。彼らに訂正された抄本は、山形県米沢市大喜良英二に收藏されていた、穴沢長秀筆写の『括要算法』である^[6]。

『大成算経』には数学問題がたくさんある。写本には必ず間違った数値がある。特に巻十九、二十の演段例にある解伏題の演段は、冗長的な演算の過程である。したがって、逐一に検算すれば、計算量は大きすぎ煩多な作業である。筆者は、1997年から始めて『大成算経』を読んだが、長い間、巻十九、二十の演段例を演算し終える忍耐力がなかった。かつて、『大成算経』における解伏題の機械化的な思想を研究し、呉文俊氏の方法を利用して和算における難解な問題を検算する構想を打ち出した^[7]。まもなく、野呂正行教授の研究を見た^[8]。『大成算経』における巻十九の最後の問題は、逐一に変数を消去してから、目的未知数 p の50次の方程式を得るが、その演段の過程は非常に煩瑣で、40 ページも必要である。野呂氏はこの問題を例として、Gröbner基の連立方程式の消去法の理論によって、『大成算経』における解伏題の算法の結果を検証した。このような方法は、理校の補助的な方法として使うことができる。このような理校により、『大成算経』の数値を校勘することは、大変な作業であらう。

3. 『大成算経』の句点について

現代の言語とは異なって、漢字文化圏の伝統的な言語には句点の記号がないから、漢文を読む場合には、先ず、正確に句点をしなければならない。句点を間違えると、文章の意味を正確に理解することができなくなる。例えば、平山諦、内藤淳編集の『松永良弼』には、句点の間違いが多い。以下は『方円算経』の「率引」に対する句点と筆者の句点の対照である。

第一章 四原

平山の句点	筆者の句点
<p>渺哉数也、先天後天、其先惟初、其後惟無、太虚間初無極入空、徹初者微、至無者妙、初無定位空虚以通是、此四原来往始終。</p> <p>解曰、有象曰之天、先天者初也、後天者無也、先于天而生者謂之初、後于天而成者謂之無、其中間謂之一也、太虚間初也者天之先初、而初前是何物、無極入空也者天之後無而無之極是何物、徹初者微也者知無間者而能徹数之初也、至無者妙也者得神化者而能至数之無也、以位言之、初為始、無為終、虚為往、空為来、初来於虚、無往于空、其中間是一也、空虚以通也者以用言之、初無虚空相根抵而不殊也、是此初無虚空四源或来或往或始或終所以為變化也^[9]。</p>	<p>渺哉、数也。先天後天、其先惟初、其後惟無。太虚間初、無極入空；徹初者微、至無者妙。初、無定位、空、虚以通是。此四原：来、往、始、終。</p> <p>解曰：有象曰之天、先天者、初也；後天者、無也。先于天而生者、謂之初；後于天而成者、謂之無；其中間謂之一也。「太虚間初」也者、天之先、初、而初前是何物？「無極入空」也者、天之後、無、而無之極是何物？「徹初者微」也者、知無間者、而能徹数之初也；「至無者妙」也者、得神化者、而能至数之無也。以位言之、初為始、無為終、虚為往、空為来。初来於虚、無往於空、其中間是一也。「空、虚以通」也者；以用言之、初、無、虚、空相根抵、而不殊也。是此初、無、虚、空四源、或来或往、或始或終、所以為變化也。</p>

（筆者の訓訳）渺なるかな、数なり。先天と後天あり。其の先は惟に初、其の後は惟に無。太虚は初に間し、無極は空に入る；初に徹する者は、微。無に至る者は、妙。初・無は、位を定め、空・虚は、以て是を通ず。此の四原は、来、往、始、終なり。

解いて曰く、象の有るは之を天と曰う。天より先なる者は初なり、天より後なる者は、無なり。天の先に生ずる者は之を初と謂い、天の後に成る者は之を無と謂い、その中間は一と謂うなり。「太虚は初に間し」とは、天の先は初にして、初の前は何物か？「無極は空に入る」とは、天の後は無にして、無の極は何物か？「初に徹する者は微」とは、無間を知る者、数の初を徹す能うなり。「無に至る者は妙」とは、神化を得る者、数の無に至る能うなり。位を以て之を言わば、初を始と為し、無を終と為し、虚を往と為し、空を来と為す。初は虚に來りて、無は空に往く、其の中間は一なり。「空・虚は以て通ず」とは、用を以て之を言わば、初、無、虚、空は相に根抵して不殊なり。是れ此の初、無、虚、空の四源は、或いは来、或いは往、或いは始、或いは終、變化を為す所以なり。

第二章 太素

平山の句点	筆者の句点
<p>数之起於太易、太易之前吾之所不言也、吾之所不言亦不言也、人之所言而亦言之也、夫唯不言何不言哉。</p> <p>解曰、太易者初也、数起于初也、太易之前曰之太素、所謂虚也。吾之所不言也者、初之前不可説也、亦不言也者人亦不言之也、人之所言也者有象之後可詳也、而亦言之者也吾亦言之也、夫唯不言也者、聖人亦所不言也何不言哉也者問之也、非不言不可言也。</p>	<p>数之起于太易、太易之前、吾之所不言也。吾之所不言、亦不言也；人之所言、而亦言之也。夫唯不言、何不言哉？</p> <p>解曰：太易者、初也。数起于初也。太易之前曰之太素、所謂虚也。「吾之所不言」也者、初之前、不可説也。「亦不言」也者、人亦不言之也。「人之所言」也者、有象之後可詳也。而「亦言之」者也、吾亦言之也。「夫唯不言」也者、聖人亦所不言也。「何不言哉」也者、問之也、非不言、不可言也。</p>

（筆者の訓訳）数は太易に起き、太易の前は、吾の言わざる所なり。吾の言わざる所は、（人

も)亦言わざるなり。人の言う所は、而して(吾も)亦之を言うなり。夫れ唯言わず、何を言わざる哉？

解いて曰く：太易なる者は、初なり、数は初に起くるなり。太易の前は之を太素と曰う、所謂(いわゆる)虚なり。「吾の言わざる所の者」とは、初の前は、説く可からざるなり。「亦も言わざる」とは、人々亦も之を言わざるなり。「人々の言う所」とは、象の有りにて後、詳(つまびらかに)す可きなり。而して「亦之を言う」とは、吾も亦之を言うなり。「夫れ唯だ言ず」とは、聖人も言わざる所なり。「何を言わざる哉？」とは、之を問うなり、言わざるに非ずして、言う可からざるなり。

第三章 讀数

平山の句点	筆者の句点
<p>数之為也亦猶天乎、抑高举下奪強与弱損盈益歟断長補短是数之為亦猶天哉、其正惟方、其極惟円、知方者智、知円者聖。</p> <p>解曰、理有定勢、氣主變化理之所布数、即存之炁之所行数、即從之然氣是活物理与数皆死物耳、何有為乎、人之所以知其数者謂之術也。天者自然運行之物也、凡有物有数其物其数皆自然也、抑高者必増卑者取諸強以与諸弱有盈于此必有歟于彼断所長以補所短有余不足皆使平均、是謂之常理、其術皆由自然非有意為之也、方者則堂々整々、円者則循々隆々、方者損歟之極、智能守之、円者長盈之極、聖能處之、故方円者術之至也。(注：炁は、氣の俗字)</p>	<p>数之為也、亦猶天乎！抑高举下、奪強与弱、損盈益歟、断長補短、是数之為、亦猶天哉！其正惟方、其極惟円。知方者智、知円者聖。</p> <p>解曰：理有定勢、氣主變化、理之所布、数即存之；氣之所行、数即從之。然氣是活物、理与数皆死物耳、何有為乎？人之所以知其数者、謂之術也。天者、自然運行之物也。凡有物有数、其物其数皆自然也。抑高者、必増卑者；取諸強以与諸弱；有盈於此、必有歟於彼；断所長以補所短。有余、不足、皆使平均、是謂之常理。其術皆由自然、非有意為之也。方者、則堂々整々；円者、則循々隆々。方者、損歟之極、智能守之；円者、長盈之極、聖能處之。故方円者、術之至也。</p>

(筆者の訓訳) 数の為は、亦猶(なお)天のごときか。高を抑えて下を挙げ、強を奪いて弱に与え、盈(えい)を損じて歟(けん)に益し、長を断じて短を補う、是らは数の為なり。亦猶(なお)天のごとき哉。其の正は惟(ただ)方なり、其の極は惟(ただ)円なり。方を知る者は智なり、円を知る者は聖なり。

解いて曰く：理に定勢有り、氣は變化を主とす。理の布(し)く所は、数は即ち之を存し、氣の行う所は、数は即ち之に従う。然して氣は活物にして、理と数は皆死物なり。何ぞ為を有するか？人のその数を知る所以の者は、之を術と謂うなり。天は、自然に運行する物なり。凡そ物有り数有り、その物その数、皆自然なり。高を抑うる者は、必ず卑を増ずる者なり。諸強を取りて以て諸弱に与えるなり。此に於いて盈有らば、必ず彼に於いて歟有り。長き所を断じて以て短き所を補う。余と不足有らば、皆平均しむ。是れ、之を常理と謂う。其の術は皆、自然に由り、之を為すの意有るに非ざるなり。方なる者は、則ち堂々整々にして、円なる者は、則ち循々隆々なり。方は、損、歟の極にして、智は能く之を守る。円は、長、盈の極にして、聖は能く之を處す。故に方円は、術の至(きわみ)なり。

第四章 率原

平山の句点	筆者の句点
<p>一陽一陰以至于無窮、常而不易、如此者能為變化主、陽往陰、陰往陽、陰陽變化、奇偶交錯。</p> <p>解曰、初無成一而一而一至于無窮、常久</p>	<p>一陽一陰、以至于無窮、常而不易、如此者、能為變化主。陽往陰、陰往陽、陰陽變化、奇偶交錯。</p> <p>解曰：初無成一、而一而一、至于無窮、常</p>

不變故、能為變化之主、是謂原數、往者動、動者變、故曰陽往陰、陰往陽、成一往入、而一則奇變為偶、為偶往入而一則二、陰化為三、陽故一而二而三、以至于無窮、是謂基数為原率、基数已成、又交錯而生奇偶陰陽、率一而三而六而十而十五、以至于無窮、其一當一位、其六當三位、其十五當五位、如此者謂之奇率、亦謂之陽率、其三當二位、其十當四位、其二十一當六位、通如此、謂之偶率、亦謂之陰率、是此順生之率。

久不變、故能為變化之主、是謂原數。往者動、動者變、故曰陽往陰、陰往陽。成一往入而一、則奇變為偶；為偶往入而一、則二陰化為三陽。故一而二、而三、以至于無窮。是謂基数為原率。基数已成、又交錯而生奇偶陰陽率、一而三、而六、而十、而十五、以至于無窮。其一當一位、其六當三位、其十五當五位、如此者、謂之奇率、亦謂之陽率；其三當二位、其十當四位、其二十一當六位、通如此、謂之偶率、亦謂之陰率。是此順生之率。

（筆者の訓訳）一陽一陰は、以て無窮に至りて、常にして易わらず。此の如き者は、能く変化の主と為るなり。陽は陰に往（い）き、陰は陽に往く。陰陽は変化し、奇偶は交錯す。

解いて曰く、初め無は一と成し、而一にし、而一にし、無窮に至りて、常に久しく変えず。故に能く変化の主と為し、是れを原数と謂う。往する者は動じ、動ずる者は変ず。故に陽は陰に往き、陰は陽に往くと曰う。成一は往き入りて而一とす。則ち奇は変じて偶と為す。偶と為すは、往き入りて而一とす、則ち二の陰は化して三の陽と為す。故に一、而二、而三、以て無窮に至る。是れを基数と謂い原率と為す。基数は已に成り、又交錯して奇偶陰陽の率を生ず。一、而三、而六、而十、而十五、以て無窮に至る。其の一は一位に当たり、其の六は三位に当たり、其の十五は五位に当たる。此の如き者は之を奇率と謂い、亦之を陽率と謂う。其の三は二位に当たり、其の十は四位に当たり、其の二十一は六位に当たる。通（たが）いに此の如し。之を偶率と謂い、亦之を陰率と謂う。是れ、此の順生の率なり。

句読点やかっこなどの文章記号は、明治以後、西洋から日本と中国に導入されて、現代日本語と現代漢語に使われるようになったのだが、現代漢語の句点の記号と現代日本語の句点の記号とは同じではなく、それに、言葉の思惟の影響によって、中国人の古漢文に句点をする方法は、日本人のとは異なる。森本光生教授は、いま『大成算経』を現代日本語で翻訳している。彼の「三要」というテキストを句点し翻訳した文章を読んでから、テキストの意味に対する理解が筆者の理解と一致していても、句点に対して若干の区別があると感じている。以下は、森本光生教授と筆者の「三要」の文章に句点をするものである。

森本の句点	筆者の句点
夫象形者万事之本、為題問之首、而常有定法之式。亦有臨場之機、然滿干變化之道備、而数能致其用矣。此三者、為衆理当窮之要也。	夫象形者、万事之本、為題問之首、而常有定法之式、亦有臨場之機、然滿、干變化之道備、而数能致其用矣。此三者、為衆理当窮之要也。
蓋、自問題答術之技、以至天地之運、万物之氣与動作云為之事、悉莫不以具其理包其数焉。是以学者宜尽物變、而窮其理矣。	蓋自問題、答術之技、以至天地之運、万物之氣、与動作云為之事、悉莫不以具其理、包其数焉。是以学者宜尽物變而窮其理矣。
象形第一 象者未顯之称、形者已顯之称。其所成各有二焉。如生春秋盈虧之理、顯天地方円之状者、本自然而所具也。如成商倆日用之功、制器用什物之状者、皆人為之所定也。衆理万物之所分一象一形各其名具、而度長短、	象形第一 象者、未顯之称；形者、已顯之称。其所成、各有二焉。如生春秋盈虧之理、顯天地方円之状者、本自然而所具也；如成商倆日用之功、制器用什物之状者、皆人為之所定也。衆理万物之所分、一象一形、各其名具、而度長

秤輕重、量容受、計名目者、皆應物、而自主其數也。	短、秤輕重、量容受、計名目者、皆應物而自主其數也。
象有二義焉。本無狀者、雖有狀、不用畫圖者、謂之□。比長短之形、成行伍之圖者、謂之□也。形有二義焉。縱橫二畫、謂之平、縱橫高三畫、謂之立也。凡、象者每名皆一偏之總數、而不能自為用。是以、或托事而特為用、或宛物而相為用。故有通計及屬一與屬衆之數[乃、屬衆者、與總數雖其理相同、或題中言之、或術中得之、則各其數自有多少、而新舊之意異矣]。其理各本自具、而唯依言之巧、異象生焉。形者每名有狀、據其廣狹長短自為用。故縱橫斜圍之号及計積之數相具。然、或截之、或接之、或容之、或載之、或繞之、則隨其巧、奇形生焉。是此、所以象形為題首、而其變化無窮也 ^[10] 。	象有二義焉。本無狀者、雖有狀不用畫圖者、謂之□;比長短之形、成行伍之圖者、謂之□也。形有二義焉。縱橫二畫、謂之平;縱橫高三畫、謂之立也。凡象者、每名皆一偏之總數、而不能自為用、是以或托事而特為用、或宛物而相為用。故有通計及屬一與屬衆之數[乃屬衆者、與總數雖其理相同、或題中言之、或術中得之、則各其數自有多少、而新舊之意異矣]。其理各本自具、而唯依言之巧、異象生焉。形者、每名有狀、據其廣狹長短自為用。故縱橫斜圍之号及計積之數相具。然或截之、或接之、或容之、或載之、或繞之、則隨其巧、奇形生焉。是此所以象形為題首、而其變化無窮也。

主な区別は以下の通りである。

1) 主語の助詞の「者」の後には、漢語で、句点をするが、日本語では、句点をしなくてもよい。

2) 中国語で、「,」と「、」とは区別があるが、日本語でそれらの区別がない。それに、中国語で「;」という記号を使うが、日本語で使わない。それに、各記号はそれぞれの微妙な意味を示す。

3) 文脈の連続性には、微妙な区別がある。例えば連詞の「而」の前に、漢語で句点をしませんが、日本語では普通句点をする。

漢文に句点をする場合、日本語の句点の習慣に従うほうがよいか、それとも、漢語の句点の習慣に従うほうがよいか、よく検討する必要がある。

4. 『大成算経』の訓訳について

漢文の読めない日本人にとっては、漢文の和算書を日本語に訳する必要がある。同様に、諺文の読めない中国人にとって、諺文の和算書を中国語に訳する必要がある。漢文化の影響下にあるので、江戸時代の諺文のコンテキスト(context)は漢文のコンテキストに近い。したがって、文語の漢文で諺文のテキストを翻訳すれば、それらの意味はほぼ同じであろう。筆者は、『和算選粹』と『和算選粹補編』を編集したとき、文語の漢文で和算書を翻訳した。これは最大限に原文に接近することを旨としたからである。例えば、以下は「自質説」の文言の漢訳である。

自質説	自質説の漢訳
算ノ数ノ心ニ從フトキハ泰シ、不從トキハ苦ム、所謂心ニ從フハ、即質ニ從フナリ、其從フ所以ハ、其事未会以前ニ必可得ヲ肯スル心有ユヘ、疑フコト無シテ泰ニ居ル、泰ニ居ルユヘ常ニ為テ不止、常ニ為テ不止ユヘ不成得ト云コトナシ。不從者ハ其事未会以前ニ、可得ヲモ不可得ヲモ料ルコト無シテ疑フ、疑フユヘニ苦ミ	從算數之心時、泰;不從時、苦。所謂從心、即從質也。其所以從、其事未会以前、有肯必可得之心、故無疑而居於泰。居於泰、故常為而不止、常為而不止、故無不得成。不從者、其事未会以前、無料可得不可得而

屈ス、苦ミ屈スルユヘ成得コト難シ。 吾算ヲ学テヨリ常ニ安行ナランコトヲ意テ算法ニ苦ムコト久シ、蓋是未自己ノ質分ヲ不尽ユヘナリ、徐六句ニ及ハントスル、此自生レ得ル本質ノ偏駁ナルコトヲ実ニ識得テ算ノ数ノ質ニ從コトヲ肯セリ ^[11]	疑。疑、故屈苦。屈苦、故難得成。 意吾自学算(以来)、常不安行而苦于算法久矣。蓋其未自己之質分故也。徐及六句、實識得此自生得本質之偏駁、而肯從算数之質 ^[12] 。
---	--

中国人にとって漢文の和算書を日本語で翻訳することは難く、その必要もない。江戸時代では、諺文で漢文を翻訳すること(訓訳)は、現代日本語に翻訳することより、容易であったろう。これは、諺文では漢語の言葉を使って読み下していたからである。日本人にとって、現代日本語に漢文の和算書を翻訳する困難は、言葉の方面においてではなく、漢語の歴史文化、特に伝統的哲学の意味についての理解の方面においてであろう。

『大成算経』卷十八「病題擬」の訓訳

卷十八「病題擬」	卷十八「病題擬」の訓訳
凡題之病、起於辭者、或失起術之正、或晦所為之理、是以不論數而正其所言；起於數者、或亂答數之真、或為術式之煩、是以不論辭而易其數、皆全題原而後施術也。	凡そ題の病、辭に於いて起こる者は、或は起術の正を失し、或は所為の理を晦ます、ここを以て数を論ぜずして其の所言を正す；数に於いて起こる者は、或は答数の真を乱し、或は術式の煩と為す。ここを以て辭を論ぜずして其の数を易(か)う。皆、全題に原して後、術を施すなり。
轉題第一 題辭者、隨象形有定限矣。若其辭虧於限、則不能施法術也、蓋有本所言不是而虧者、有前後理不通而自虧者、皆隨其題。一虧者、宜添一辭、二虧者、宜添二辭也。其添法雖本無定範、視前後之題巧與本辭之所言、各察其正、變、同、異、而可添之、只要無過、不及之差矣。 ^[13]	轉題第一 題辭は、象形に隨い定限を有す。もしその辭は限に於いて虧(か)くれば、則ち法術を施す能わざるなり。蓋し本の所言、是ならずして虧(か)くこと有る者、前後の理の通ぜずして、自ら虧くこと有る者、皆其の題に隨う。一を虧く者は、宜く一辭を添え、二を虧く者は、宜く二辭を添うなり。其の添法は本より定範無しと雖(いえど)も、前後の題の巧と本辭の所言を視、各々その正、變、同、異を察して之を添うべし。ただ過・不及の差の無きを要す。

5. 『大成算経』と中国の算書との内容の差異

東アジア数学文化は、西洋系統の数学文化とは異なる。ギリシャ数学は論理構造を作ること重視し、概念、命題の系統を中心として数学のテキストを執筆した。したがって、非ユークリッド幾何の生まれる以前は、西洋の幾何知識の発展は非常に限られていた。しかし、西洋は近代に至ると、物理の問題を研究する必要性により数学の知識は物理の世界から生まれるようになるが、数学のテキストの編纂は、やはりギリシャの数学のように論理に偏るのである。

『九章算術』を始めとする東アジアの数学文化は、実用を重要視したので、数学知識の抽象と論理の構造を無視し、数学のテキストは、題と術を中心として、問、答、術から作られた。(宋元時代、問、答、術に、草を加えた。)経学の伝統文化の環境で、2千年間、ずっとこのような数学文化の伝統を踏襲した。したがって、中国数学の知識の発展は、数学のテキストに制約されたと言える。和算も同様の伝統を踏襲した。

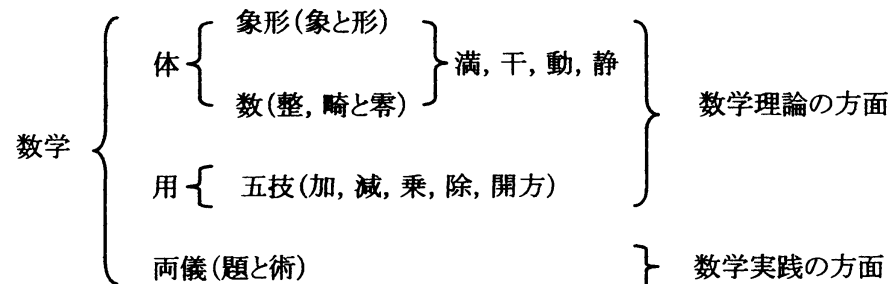
元代及び明代の算書には、普通、巻首において、数学の起源、数学の功能、数学の基本的常識を述べており、その内容は、河図洛書、基数、大数、小数、度数、量数、衡数、鈔数、縦横、

正負、上退、用字例などの項を含んでいる。算書の本体は、五技(加、減、乗、除、開方)をめぐる方法と例題である。『大成算経』は、この伝統を踏襲しており、首篇の「総括」には算数論と算学の基本的常識を述べており、前集では、五技、雑技、変技を論じ、加、減、乗、除、開方の5種類の運算及び其の各種の計算技巧を取り扱い。(巻1は「五技」、巻2は「雑技」、巻3は「変技」である)。中集では、三要、象法、日用算、形法、形率、求積、形巧を論じて、象についての数学問題および形についての数学問題を取り扱う。後集では、両儀、全題解、病題議、演段例を論じる。

『大成算経』における数学知識は、中国伝統の数学知識の拡張となっており、数学方法も進歩している。数学方法の方面でも数学思想の方面でも中国数学を超越した。数学方法の方面では、宋元数学の基礎に立ち、代数学(傍書法、解隠題、解伏題、招差術、垛積術)、無限小解析(零約術、円理、極大極小)、代数的幾何(角術、容題)及び組合せ解析(算脱、驗符など)を進歩させた。数学思想の方面において、建部賢弘らは、象数学の思想、「三要」(象数、満干、数)及び「両儀」(題、術)を綱紀として、以上の述べた数学知識を編集した。その思想は実質的に、数学の四つの基礎的要素をめぐる数学の本質を討論し、数学の全体を展開するものである。その四つの基礎的要素は以下の通りである。

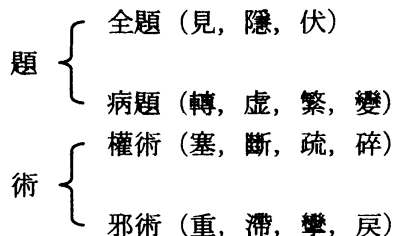
五技	——	数学問題の基礎方法
象形	——	数学問題の基本対象
数	——	数学問題の数値精度
両儀	——	設問と解法の正誤準則

『大成算経』は「三要」と「両儀」から以下の数理系統を構造した。

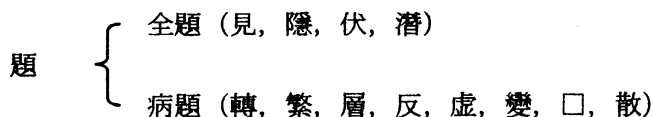


建部賢弘の論ずるところの象形(或いは、数)の「満干」や、数の「動静」という概念は、実質的に変量の変化過程を論ずることで、ここには変量の観念が含まれている。その「対」というのは関数の思想を含意している。この種類の問題が漢字文化圏の数学者の内で始めて明確に討論されたのである^[14]。

「両儀」の知識の系統は、関孝和による創立した「題術弁議」と「病題明致」から発展して来た。関孝和は題と術を以下のように分類した。



『大成算経』の両儀は、関孝和の分類を調整して、以下のようにより詳しく分類した。



術 { 實術
權術 (碎, 索, 斷, 約, 疏)
偏術 (繁, 口, 略, 塞, 深)
邪術 (重, 滯, 變, 戾)

『自然算法』の編集者は『大成算経』における兩儀の基礎の上に、再び調整して以下のように整然とした分類を行った。

題 { 全題 (見, 隱, 伏, 潛)
轉題 (虚, 極, 變)
病題 (動, 繁, 層, 盡)
術 { 實術 (平, 疏, 括)
偏術 (繁, 塞, 深)
邪術 (重, 滯, 戾)

もちろん、『大成算経』と『自然算法』の編集者の兩儀についての分類の努力は、無駄なことであった。分類の基準の確立が難しいことだからである。

実は、『大成算経』における「三要」と「兩儀」とは、数学の本質と功用についての古代思想の展開と深化であると看做せる。中国の算書にも、このような思想があるが、建部賢弘の体系的論述のようなものは現れたことがない。和算家の題術弁議から見ると、中国でも、日本でも、朝鮮でも、伝統の数学知識の展開はすべてテキストのみに限定されており、物理世界に由来していない。したがって、数学方法の発展は困難なのであろう。筆者は、「三要」と「兩儀」は、近代の西洋数学と完全に異なると考えている。

西洋のラテン語文化圏のように、東アジアの諸国は、歴史的に見て、文化はもともと一体であり、その数学文化も同源一体である。中、日、韓の伝統文化は、すべて漢文化の影響を受けて言葉、思想、知識などは大体同じであるので、協力して伝統文化を研究する必要があると筆者は確信している。

Email: zelinxu@126.com

参考文献

- [1] 小松彦三郎.『大成算経』校訂本作成の現状報告.数学史の研究.京都大学数理解析研究所講究録1546,2007: 140~156.
- [2] 陳垣.校勘学釋例.中華書局.2004
- [3] 建部賢弘等.大成算経.京都大学附属図書館蔵,索書号 219316.
- [4] 建部賢弘等著,小松彦三郎校勘本.大成算経.2011
- [5] 建部賢弘等著,小松彦三郎校勘本.大成算経.2011.
- [6] 平山諦,下平和夫,広瀬秀雄編.関孝和全集,大阪:大阪教育図書,1974: 270
- [7] 徐澤林.中算機械化思想在和算中的發展——解伏題的機械化特徵.自然科学史研究,2001, 20 (2): 120~131
- [8] 野呂正行.連立代数方程式の消去の理論と實際.数学史の研究.京都大学数理解析研究所講究録 1444, 2005: 137
- [9] 平山諦,内藤淳編.松永良弼.松永良弼刊行会,東京:法令出版株式会社,1987: 200
- [10] 建部賢弘等 大成算経・卷四「三要」.森本光生の現代日本語訳の文稿.
- [11] 建部賢弘.綴術算経・自質說.内閣文庫本.
- [12] 徐澤林譯注.和算选粹.北京:科学出版社,2008: 284
- [13] 建部賢弘等.大成算経.京都大学附属図書館蔵,索書号 219316.
- [14] 徐澤林.建部賢弘の数学認識論——論《大成算経》中の“三要”.自然科学史研究,21 卷第 3 期 (2002): 232~243